

30.10.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

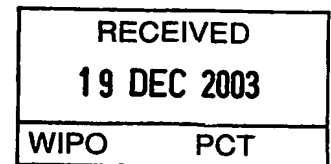
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月31日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-318648
[ST. 10/C]: [JP2002-318648]

出 願 人
Applicant(s): ローム株式会社

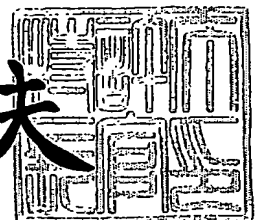


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PR200243

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01C 17/00

【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 塚田 虎之

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086380

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 稔

【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

【識別番号】 100103078

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

【識別番号】 100105832

【弁理士】

【氏名又は名称】 福元 義和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117167

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣

【選任した代理人】

【識別番号】 100117178

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109316

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チップ状の抵抗体と、この抵抗体の片面に設けられ、かつ互いに離間して並んだ少なくとも一対の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、

上記一対の電極は、これらが並ぶ方向において上記抵抗体の端縁から離間していることを特徴とする、チップ抵抗器。

【請求項 2】 上記抵抗体の上記片面に設けられた絶縁層を備えており、かつ上記一対の電極は、上記絶縁層の全体または一部を挟んで離間している、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 3】 上記抵抗体の上記片面のうち、上記各電極と上記抵抗体の上記端縁との間の領域は、上記絶縁層によって覆われている、請求項 2 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 4】 上記絶縁層は、厚膜印刷により形成されたものである、請求項 2 または 3 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 5】 上記抵抗体の上記片面とは反対の面には、電気絶縁性を有するオーバコート層が設けられている、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 6】 上記オーバコート層と上記絶縁層とは、同一の材質とされている、請求項 5 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 7】 上記各電極の厚みは、上記絶縁層の厚みよりも大きくされている、請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 8】 抵抗体の材料となるプレートの片面に、絶縁層をパターン形成する工程と、

上記プレートの上記片面のうち、上記絶縁層が形成されていない領域に、導電層を形成する工程と、

上記プレートをチップ状の複数の抵抗体に分割する工程とを有し、

上記プレートの分割は、上記各抵抗体の片面において上記導電層の一部が上記

絶縁層の一部を挟んで互いに離間する一対の電極として形成され、かつこれら一対の電極はこれらが並ぶ方向において上記抵抗体の端縁から離間するように行なうことを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、チップ抵抗器およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のチップ抵抗器の一例としては、図9に示すようなものがある（特許文献1参照）。図示されたチップ抵抗器Bは、金属製のチップ状の抵抗体90の下面に、一対の電極91が設けられた構成を有している。一対の電極91は、空隙部93を介して離間しており、抵抗体90の下面のうち、空隙部93を除く全域にわたって比較的広い面積で形成されている。各電極91の下面には、実装時のハンダ付け性を良くするための手段として、ハンダ層92が形成されている。

【0003】

このチップ抵抗器Bは、図10に示すような方法により製造される。まず、同図（a）に示すように、抵抗体90および電極91のそれぞれの材料として、2枚の金属板90'，91'を準備し、同図（b）に示すように、金属板90'の下面に金属板91'を重ね合わせて接合する。次いで、同図（c）に示すように、金属板91'の一部を機械加工によって切削し、空隙部93を形成する。その後は、同図（d）に示すように、金属板91'の下面にハンダ層92'を形成してから、同図（e）に示すように、金属板90'，91'を切断する。このことにより、チップ抵抗器Bが製造される。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-57009号公報（図1）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記したチップ抵抗器Bは、一対の電極91が並ぶ方向において各電極91の幅S_aが大きなものとなっている。したがって、一対の電極91に測定プローブを接触させて抵抗値を測定する場合において、測定プローブを一対の電極91のそれぞれの内側縁部91aに接触させた場合の抵抗値R_aと、外側縁部91bに接触させた場合の抵抗値R_bとの差も大きくなっていた。このように測定プローブを各電極91のどの部分に接触させるかによって抵抗値が大きく相違したのでは、チップ抵抗器Bを使用する場合に、その使用の仕方により抵抗値に大きなばらつきが発生することとなり、好ましいものではない。

【0006】

より具体的には、たとえばハンダを利用してチップ抵抗器Bを所望箇所に面実装する場合に、上記ハンダが各電極91の下面全域に対して密着するのではなく、たとえば各電極91の内側縁部91a寄り部分のみに偏って接触する場合がある。これとは反対に、上記ハンダが各電極91の下面の外側縁部91b寄り部分のみに偏って接触する場合もある。従来においては、このような状態で実装がなされると、抵抗値に大きなばらつきが発生し、チップ抵抗器Bを利用して構成される電気回路の仕様に狂いを生じる虞れがあった。チップ抵抗器Bをたとえば10mΩ以下の低抵抗のものとする場合には、上記した抵抗値R_aと抵抗値R_bとの差が小さいとしても、チップ抵抗器Bの全体の抵抗値と比較すると、その差の割合は非常に大きくなる。したがって、チップ抵抗器Bの低抵抗化が図られるほど、上記したような不具合は深刻となる。

【0007】

上記不具合を抑制する手段としては、たとえば各電極91の厚みを大きくし、各電極91自体の電気抵抗を小さくする手段が考えられる。ところが、このような手段によれば、チップ抵抗器Bの全体の厚みが大きくなるのに加え、空隙部93を形成するときの金属板91'の切削量が多くなり、チップ抵抗器Bの製造コストが高価になるといった不具合を招いてしまう。

【0008】

また、上記従来技術においては、チップ抵抗器Bの製造作業が煩雑であり、その生産性が悪いという不具合もあった。より具体的には、従来においては、空隙

部 93 の形成は、機械加工により行なっている。また、その加工は、一对の電極 91 間の寸法を精度良く仕上げなければならない、かつ金属板 90' の表面が凹状に切削されないように注意する必要もある。このため、上記加工はかなり慎重に行なう必要があり、チップ抵抗器 B の生産性が悪くなっていた。さらに、上記従来技術においては、切削加工を経てチップ抵抗器 B が製造されるために、その切削加工精度に起因する電極間抵抗値の誤差も発生していた。

【0009】

本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、電極に対するハンダの接触の仕方によって抵抗値に大きなばらつきが発生するといった不具合を解消しまたは抑制することが可能なチップ抵抗器を提供することをその課題としている。また、本願発明は、そのようなチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することが可能なチップ抵抗器の製造方法を提供することを他の課題としている。

【0010】

【発明の開示】

上記課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0011】

すなわち、本願発明の第 1 の側面によって提供されるチップ抵抗器は、チップ状の抵抗体と、この抵抗体の片面に設けられ、かつ互いに離間して並んだ少なくとも一对の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、上記一对の電極は、これらが並ぶ方向において上記抵抗体の端縁から離間していることを特徴としている。

【0012】

このような構成によれば、上記一对の電極は、これらが並ぶ方向において上記抵抗体の端縁から離間しているため、その分だけ上記方向における幅が小さいものとなる。したがって、上記一对の電極のそれぞれの内側縁部間の抵抗値と、外側縁部間の抵抗値との差も、小さくなる。その結果、チップ抵抗器を実装する場合に、ハンダが各電極の内側縁部寄りに偏って接触したり、あるいは各電極の外側縁部寄りに偏って接触するといった状態になったとしても、上記従来技術とは

異なり、抵抗値に大きなばらつきが発生しないようにし、チップ抵抗器を利用して構成される電気回路の仕様に大きな狂いが生じないようにすることが可能となる。

【0013】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面に設けられた絶縁層を備えており、かつ上記一对の電極は、上記絶縁層の全体または一部を挟んで離間している。このような構成によれば、上記一对の電極の間隔を上記絶縁層によって規定することができる。より具体的には、上記絶縁層のうち、一对の電極によって挟まれている部分の幅を所定の寸法にすると、一对の電極の間隔を上記所定の寸法に正確に規定することができる。その一方、上記絶縁層をたとえば後述する厚膜印刷などの手法を用いて形成すれば、その幅を所望の幅に高い寸法精度で仕上げることができる。したがって、上記一对の電極の間隔を高い寸法精度で所望の寸法に設定することが可能となる。チップ抵抗器の定格抵抗値を所望の目標抵抗値にするには、一对の電極の間隔を所定の正確な寸法に規定することが1つの条件であるが、上記構成によれば、そのような条件を満たすのに好適となる。

【0014】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面のうち、上記各電極と上記抵抗体の上記端縁との間の領域は、上記絶縁層によって覆われている。このような構成によれば、上記絶縁層によって上記各電極の幅を正確な寸法に規定することも可能となる。また、上記抵抗体の上記片面のうち、上記各電極の形成箇所以外の部分を上記絶縁層によって覆うことにより、上記抵抗体の上記片面にハンダなどが直接接触れないようにすることもできる。

【0015】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記絶縁層は、厚膜印刷により形成されたものである。このような構成によれば、上記絶縁層が複雑な形状を有する場合であっても、この絶縁層を寸法精度良く、かつ容易に形成することが可能である。

【0016】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面には、電気絶縁性を有するオーバコート層が設けられている。このような構成によれば、上記抵抗体を上記オーバコート層によって保護し、たとえば上記抵抗体が他の電気部品類などに直接接触してこれらの間に不当な電流が流れるといったことを生じないようにすることができる。

【0017】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記オーバコート層と上記絶縁層とは、同一の材質とされている。このような構成によれば、上記オーバコート層と上記絶縁層との材料の共通化により、生産コストの低減化を図るのに好適となる。

【0018】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極の厚みは、上記絶縁層の厚みよりも大きくされている。このような構成によれば、ハンダを用いてチップ抵抗器を所望箇所へ実装するとき上記電極の先端面全体に上記ハンダが付け易くなる。

【0019】

本願発明の第2の側面によって提供されるチップ抵抗器の製造方法は、抵抗体の材料となるプレートの片面に、絶縁層をパターン形成する工程と、上記プレートの上記片面のうち、上記絶縁層が形成されていない領域に、導電層を形成する工程と、上記プレートをチップ状の複数の抵抗体に分割する工程とを有し、上記プレートの分割は、上記各抵抗体の片面において上記導電層の一部が上記絶縁層の一部を挟んで互いに離間する一対の電極として形成され、かつこれら一対の電極はこれらが並ぶ方向において上記抵抗体の端縁から離間するように行なうことを特徴としている。

【0020】

このような構成によれば、本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することができる。

【0021】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記プレートの分割は、打ち抜き

により行なう。打ち抜き（ブランクング：blanking）によれば、打ち抜かれた製品と打ち抜き用の型との寸法差が小さく、製品の寸法誤差を小さくすることが可能である。したがって、上記構成によれば、上記抵抗体を高い寸法精度で所望のサイズに仕上げるのに好適となる。また、打ち抜きは、作業性良く行なうことが可能であり、チップ抵抗器の生産性を高めるのにより好ましい。

【0022】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0024】

図1～図3は、本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示している。図1および図2によく表われているように、本実施形態のチップ抵抗器Aは、抵抗体1、オーバコート層2、一对の電極3、および絶縁層4を具備している。

【0025】

抵抗体1は、各部の厚みが一定の矩形チップ状であり、金属製である。その具体的な材質としては、Cu-Mn系合金、Ni-Cu系合金、Ni-Cr系合金などが挙げられるが、これらに限定されるものではなく、チップ抵抗器Aのサイズや目標抵抗値に見合った抵抗率をもつものを適宜選択すればよい。あまり現実的ではないが、抵抗体1を非金属製とすることも可能である。

【0026】

オーバコート層2は、抵抗体1の表面10aの全体を覆うように設けられており、電気絶縁性を有している。このオーバコート層2は、厚膜印刷により形成されたものであり、たとえばエポキシ樹脂系の樹脂膜である。

【0027】

絶縁層4は、抵抗体1の裏面10bに計3箇所形成されており、抵抗体1の幅方向（図1および図2の左右の幅方向）中間部に形成された第1の領域4aと、

抵抗体 1 の幅方向両端部に形成された一对の第 2 の領域 4 b とがある。この絶縁層 4 は、オーバコート層 2 と同一の材質であり、またオーバコート層 2 と同様に厚膜印刷により形成された樹脂製の膜である。

【0028】

一对の電極 3 は、抵抗体 1 の裏面 10 b に設けられており、後述するように、たとえば抵抗体 1 に銅メッキを施すことにより形成されたものである。これら一对の電極 3 は、絶縁層 4 の第 1 の領域 4 a を挟んで抵抗体 1 の上記幅方向において互いに離間しているとともに、第 1 および第 2 の領域 4 a, 4 b 間に挟まれている。したがって、各電極 3 は、抵抗体 1 の上記幅方向において抵抗体 1 の端縁 1 a から第 2 の領域 4 b の幅 s_1 だけ離間しており、その分だけ各電極 3 の幅 s_2 の縮小化が図られた構造となっている。

【0029】

各電極 3 は、絶縁層 4 の第 1 の領域 4 a の幅方向の端面 40 a との間に隙間が生じないように端面 40 a に接している。このことにより、一对の電極 3 間の寸法 s_3 は、絶縁層 4 によって正確に規定されている。すなわち、一对の電極 3 間の寸法 s_3 は、第 1 の領域 4 a の幅と同一の寸法となっている。各電極 3 の下面には、ハンダ付け性を良好にするためのハンダ層 39 が形成されている。

【0030】

図 1 および図 2 においては、電極 3 やハンダ層 39 の端部を概略的に示しているが、これら電極 3 やハンダ層 39 はメッキにより形成されているために、実際には、図 3 に示すように、それらの一部分は絶縁層 4 上にオーバーラップしている。ただし、このオーバーラップしている部分自体は、抵抗体 1 の裏面 10 b に直接接触している訳ではないため、抵抗体 1 の電極間抵抗値に誤差を生じさせる要因にはならない。したがって、上記オーバーラップの幅は比較的大きくなってもかまわない。また、電極 3 は絶縁層 4 の第 2 の領域 4 b の端面 40 b に対しても隙間が生じないように接している。したがって、電極 3 の幅 s_2 も絶縁層 4 によって正確に規定された構成となっている。

【0031】

各電極 3 と各ハンダ層 39 とをトータルした厚み t_1 は、絶縁層 4 の厚み t_2

よりも大きくされており、各ハンダ層 39 は、絶縁層 4 の下面よりも下方に突出した構造となっている。本実施形態においては、各電極 3 の単独の厚み t_3 についても、絶縁層 4 の厚み t_2 よりも大きくされている。

【0032】

上記各部の厚みの一例を挙げると、オーバコート層 2 および絶縁層 4 がそれぞれ $20\mu\text{m}$ 程度、各電極 3 が $30\mu\text{m}$ 程度、各ハンダ層 39 が $5\mu\text{m}$ 程度である。抵抗体 1 については、その厚みが $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 程度、縦および横の寸法はそれぞれ $2\text{mm}\sim 7\text{mm}$ 程度である。ただし、この抵抗体 1 のサイズについては、目標抵抗値の大きさに応じて種々に変更されることは言うまでもない。また、このチップ抵抗器 A は、 $0.5\text{m}\Omega\sim 50\text{m}\Omega$ 程度の低抵抗のものとして構成されている。

【0033】

次に、上記したチップ抵抗器 A の製造方法の一例について、図 4～図 6 を参照して説明する。

【0034】

まず、図 4 (a) に示すように、抵抗体 1 の材料となる金属製のプレート 1A を準備する。このプレート 1A は、抵抗体 1 を複数個取り可能な縦横のサイズを有するものであり、全体にわたって厚みの均一化が図られたものである。同図 (b) に示すように、このプレート 1A の上向きの片面 10a の全体または略全体には、オーバコート層 2A を形成する。このオーバコート層 2A は、このオーバコート層 2A の材料となる樹脂をベタ塗り状に厚膜印刷することによって形成する。このオーバコート層 2A の形成後には、このオーバコート層 2A に標印を施す工程を行なってもかまわない。

【0035】

次いで、同図 (c) に示すように、プレート 1A を表裏反転させてから、プレート 1A の上向きとなった面 10b に、複数の絶縁層 4A をストライプ状に並べるように形成する。これら複数の絶縁層 4A の形成は、オーバコート層 2 の形成に用いたのと同じ樹脂および装置を用いて厚膜印刷により行なう。このようにすれば、複数種類の材料や装置を用いる場合と比較すると、チップ抵抗器 A の製

造コストを削減するのに好ましい。上記厚膜印刷の手法によれば、各絶縁層 4 A の幅などを所定の寸法に正確に仕上げることができる。

【0036】

プレート 1 A の面 10 b のうち、複数の絶縁層 4 A どうしの間の領域には、図 5 (d) に示すように、導電層 3 A およびハンダ層 39 A を順次形成する。導電層 3 A の形成は、たとえば銅をメッキすることにより行なう。このメッキ処理によれば、導電層 3 A と絶縁層 4 A との間に隙間を生じさせないようにして、隣り合う絶縁層 4 A 間の領域に導電層 3 A を均一に形成することが可能である。ハンダ層 39 A の形成もメッキ処理によって行なう。

【0037】

その後は、図 5 (e) に示すように、プレート 1 A に打ち抜き加工（ブランキング）を繰り返して施し、プレート 1 A を複数のチップ状の抵抗体 1 に分割していく（同図において、クロスハッチングを入れた部分は、絶縁層 4, 4 A に相当する部分である。以降の図面についても同様である）。このような打ち抜き作業を繰り返して行う場合、好ましくは 1 つの打ち抜き用型（図示略）を繰り返して使用する。

【0038】

上記打ち抜き作業においては、互いに隣り合う 2 つの導電層 3 A およびハンダ層 39 A のそれぞれの一部分と、これらの間に挟まれた 1 つの絶縁層 4 A の一部分と、これらの両脇に位置する 2 つの絶縁層 4 A のそれぞれの一部分とが、抵抗体 1 の片面上に残存するようにプレート 1 A を打ち抜く。この打ち抜きにより、2 つの導電層 3 A のそれぞれの一部分は、図 1 および図 2 に示したチップ抵抗器 A における一対の電極 3 となり、絶縁層 4 A の一部分は、絶縁層 4 の第 1 および第 2 の領域 4 a, 4 b となる。このようなことにより、プレート 1 A から複数のチップ抵抗器 A を適切に複数個取りすることができる。図 5 (e) においては、打ち抜き領域を仮想線で示しているが、同図のように、プレート 1 A の打ち抜きは、複数の打ち抜き領域が適当な間隔 s_4 を隔ててマトリクス状に並んでいくように進めればよい。

【0039】

上記したように、プレート 1A を複数の抵抗体 1 に分割する手段として打ち抜き手段を採用すれば、抵抗体 1 の縦横の寸法を殆ど誤差の無い正確な寸法に仕上げることができる。また、上記打ち抜き作業を 1 つの打ち抜き用型を繰り返して用いて行なえば、複数の打ち抜き用型を交互に用いる場合とは異なり、複数の打ち抜き用型の寸法のバラツキに起因する複数のチップ抵抗器間に寸法のバラツキが生じることも無い。

【0040】

本実施形態のチップ抵抗器 A は、所望の実装対象物に対し、たとえばハンダリフローの手法を用いて面実装される。ハンダ層 39 は、絶縁層 4 の下面よりも下方に突出しているために、面実装時のハンダ付けを適切に行なうことができる。とくに、各電極 3 の厚み t_3 が絶縁層 4 の厚み t_2 よりも大きくされており、各電極 3 自体が絶縁層 4 よりも下方に突出しているために、各電極 3 へのハンダ付けをより適切に行なわせることができる。抵抗体 1 の上面全体はオーバコート層 2 によって覆われているために、この抵抗体 1 と他の部材や機器との間に不当な電気導通が生じることも防止される。

【0041】

各電極 3 は、既述したとおり、抵抗体 1 の上記幅方向において抵抗体 1 の端縁 1a から適当な寸法 s_1 だけ離間しており、各電極 3 の幅 s_2 は、たとえば各電極 3 を抵抗体 1 の端縁 1a まで延びるように形成した場合よりも狭くなる。このように各電極 3 の幅 s_2 を狭くすると、一对の電極 3 のそれぞれの内側縁部間の抵抗値 R_1 と、外側縁部間の抵抗値 R_2 との差は小さくなる（図 2 参照）。その結果、このチップ抵抗器 A を所望箇所に面実装した場合に、たとえばハンダが一对の電極 3 の内側縁部寄りの部分に偏って接触したり、あるいはそれとは反対に一对の電極 3 の外側縁部寄りの部分に偏って接触するような事態が発生しても、抵抗値に大きな差が生じないようにすることができる。本実施形態によれば、上記した抵抗値 R_1 、 R_2 の差を小さくする手段として、各電極 3 の厚みを大きくしてその電気抵抗を下げる必要はない。したがって、そのような観点から各電極 3 の厚みを大きくする必要が無い分だけ、チップ抵抗器 A 全体の薄型化を図るのにも好ましいものとなる。

【0042】

電極3の幅に起因する抵抗値の誤差を考えないとすると、チップ抵抗器Aの電極間抵抗は、抵抗体1の抵抗率、一对の電極3間の寸法s3、および抵抗体1のサイズにより決定される。一方、このチップ抵抗器Aにおいては、既述したように、抵抗体1の縦横の寸法は、打ち抜き加工によって所望の寸法に高い精度に仕上げることが可能であるとともに、抵抗体1の厚みについては、プレート1Aの段階から正確に仕上げることができる。一对の電極3間の寸法s3は、絶縁層4の第1の領域4aの幅と一致しているが、この第1の領域4aの幅は厚膜印刷によってかなり高い寸法精度で形成することが可能であるから、上記寸法s3も高い精度で所望の値に仕上げられる。このように、抵抗体1のサイズおよび一对の電極3間の寸法s1が所望の値に高い精度に仕上げられると、目標抵抗値に対するチップ抵抗器Aの実際の電極間抵抗の誤差が非常に小さくなる。その結果、このチップ抵抗器Aにおいては、その製造後に抵抗値調整用のトリミングを行なう必要を無くすことも可能となる。

【0043】

図6～図8は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の実施形態を示している。これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。

【0044】

図6(a)、(b)に示すチップ抵抗器Aaは、抵抗体1の裏面に4つの電極3(3a, 3b)が形成されている。これらのうち、2つの電極3aは対をなしており、これらが並ぶ方向(同図左右方向)において抵抗体1の端縁1aから適当な距離s5だけ離間している。同様に、2つの電極3bも対をなしており、端縁1aから適当な距離だけ離間している。このチップ抵抗器Aaを製造するには、プレート1Aの片面に形成する絶縁層4Aを、同図(c)に示すような形状とし、同図の仮想線で示す箇所においてプレート1Aを切断すればよい。プレート1Aをチップ状の複数の抵抗体1に分断する手段としては、打ち抜きに代えて、たとえばシャー(せん断機)やロータリ式カッターを用いるなどの切断手段を用いることもできる。

【0045】

このようなチップ抵抗器A aにおいては、4つの電極3を有しているために、たとえば次のような使用が可能となる。すなわち、4つの電極3 (3 a, 3 b)のうち、一对の電極3 aを電流用電極として用いるとともに、他の一对の電極3 bを電圧用電極として用いる。電気回路の電流検出を行なう場合、一对の電流用電極3 aについては上記電気回路の電流が流れるように上記電気回路との電気接続を図る。一对の電圧用電極3 bには、電圧計を接続する。チップ抵抗器A aの抵抗値は既知であるため、このチップ抵抗器A aの抵抗体1における電圧降下を上記電圧計を利用して測定し、かつこの測定値をオームの式にあてはめることにより、抵抗体1に流れる電流の値を正確に知ることができる。4つの電極3 (3 a, 3 b)の配置は対称であるから、チップ抵抗器A aを180°回転させて実装しても不具合は無く、便利である。むろん、各電極3は、抵抗体1の端縁1 aから離間していることによりその幅s 6が小さくされているために、実装の仕方により抵抗値に大きなばらつきが生じないようにすることができる。

【0046】

図7および図8に示すチップ抵抗器A b, A cは、4つの電極を設ける場合の他の例である。これらのチップ抵抗器A b, A cは、いずれも2つの電極3 cどうし、および2つの電極3 dどうしがそれぞれ対をなしており、かつ電極3 cと電極3 dとは、互いに形状およびサイズが相違したものとなっている。また、電極3 cは、抵抗体1の端縁1 aから適当な寸法s 7だけ離間しているのに対し、電極3 dは、端縁1 aから離間していない構成とされている。これらのチップ抵抗器A b, A cを製造するには、プレート1 A上に形成する絶縁層4 Aを、たとえば図7 (c) および図8 (c) に示すような形状とし、かつそれらの図の仮想線で示す箇所においてプレート1 Aを切断すればよい。

【0047】

これらのチップ抵抗器A b, A cにおいては、細幅とされている一对の電極3 cを電圧用電極として用い、かつそれらよりも幅広な一对の電極3 dを電流用電極として用いる。電圧用電極は、電圧降下量を正確に測定するのに利用されるものであるから、細幅とされた一对の電極3 cを電圧用電極とすれば、正確な電圧

降下量を求めることが可能となる。このように、本願発明においては、4つの電極を設けた場合に、それらのうちの一对の電極のみが抵抗体の端縁から離間した構成とされていてもかまわない。

【0048】

本願発明は、上述した実施形態の内容に限定されない。本願発明に係るチップ抵抗器の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。同様に、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法の各工程の具体的な構成も、種々に変更自在である。

【0049】

本願発明に係るチップ抵抗器は、一对または二対の電極を設けたものに限らず、三対あるいはそれ以上の数の電極を設けた構成とすることもできる。これらの電極のうち、少なくとも一对の電極がそれらの並ぶ方向において抵抗体の端縁から離間した構成とされていれば、本願発明の技術的範囲に包摂される。上記端縁から電極までの具体的な寸法は限定されない。電極の数を多くした場合、たとえばそれらの一部をダミー電極とする使用法も可能である。

【0050】

電極については、メッキ処理によって形成することが簡易であるが、やはり本願発明はこれに限定されず、他の方法を用いてもかまわない。抵抗体の片面に絶縁層を形成する手段としては、転写などの手段を採用することもできる。本願発明に係るチップ抵抗器は、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法とは異なる製造方法、たとえば図10を参照して説明した従来技術と同様な方法によって製造してもかまわないことは言うまでもない。本願発明は、チップ抵抗器を低抵抗にする場合に好適であるが、その具体的な抵抗値も限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図2】

図1のII-II断面図である。

【図3】

図 2 の要部拡大図である。

【図 4】

(a) ~ (c) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 5】

(d) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図であり、(e) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す平面図である。

【図 6】

(a) は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す正面図であり、(b) は、(a) の底面図であり、(c) は、(a) に示すチップ抵抗器を製造する工程例を示す要部平面図である。

【図 7】

(a) は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す正面図であり、(b) は、(a) の底面図であり、(c) は、(a) に示すチップ抵抗器を製造する工程例を示す要部平面図である。

【図 8】

(a) は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す正面図であり、(b) は、(a) の底面図であり、(c) は、(a) に示すチップ抵抗器を製造する工程例を示す要部平面図である。

【図 9】

従来のチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図 10】

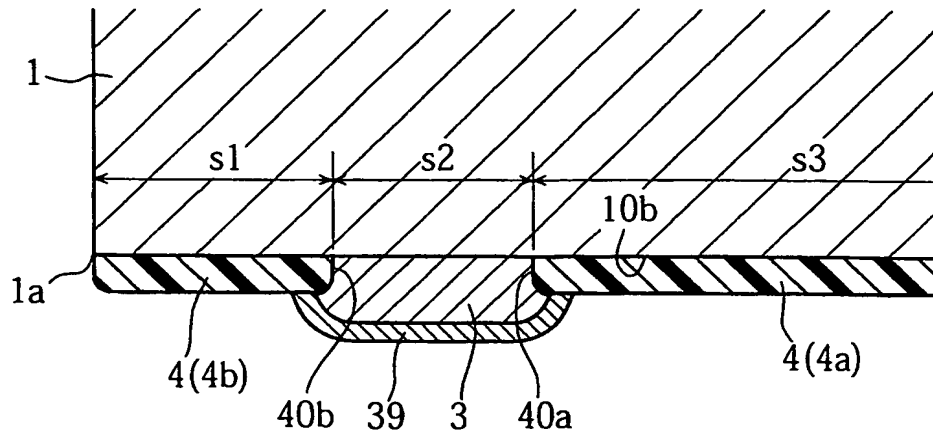
(a) ~ (e) は、従来のチップ抵抗器の製造方法の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

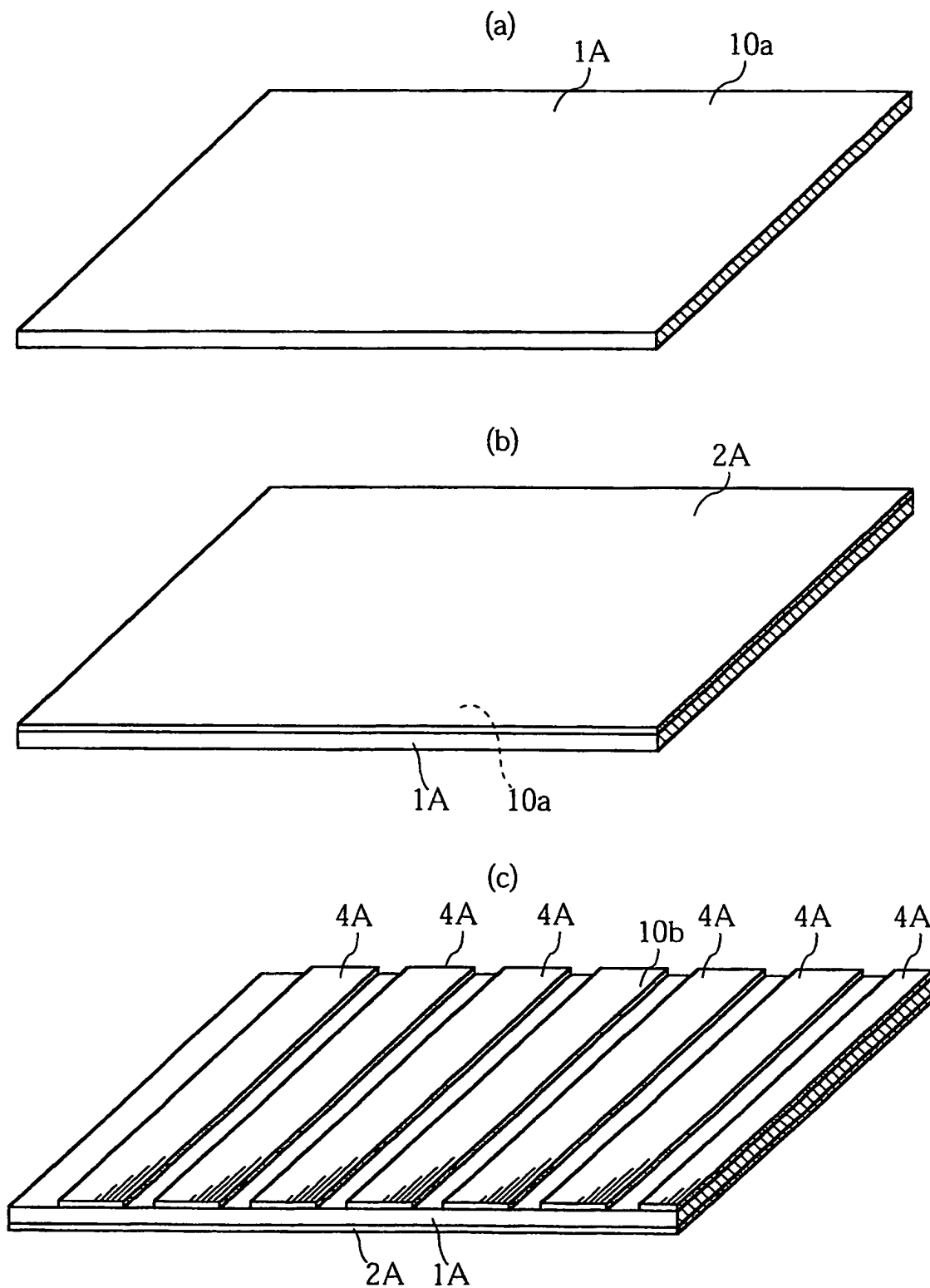
- A チップ抵抗器
- 1 抵抗体
- 1 a 端縁 (抵抗体の)
- 1 A プレート

- 2 オーバコート層
- 3 電極
- 4 絶縁層
- 3 9 ハンダ層

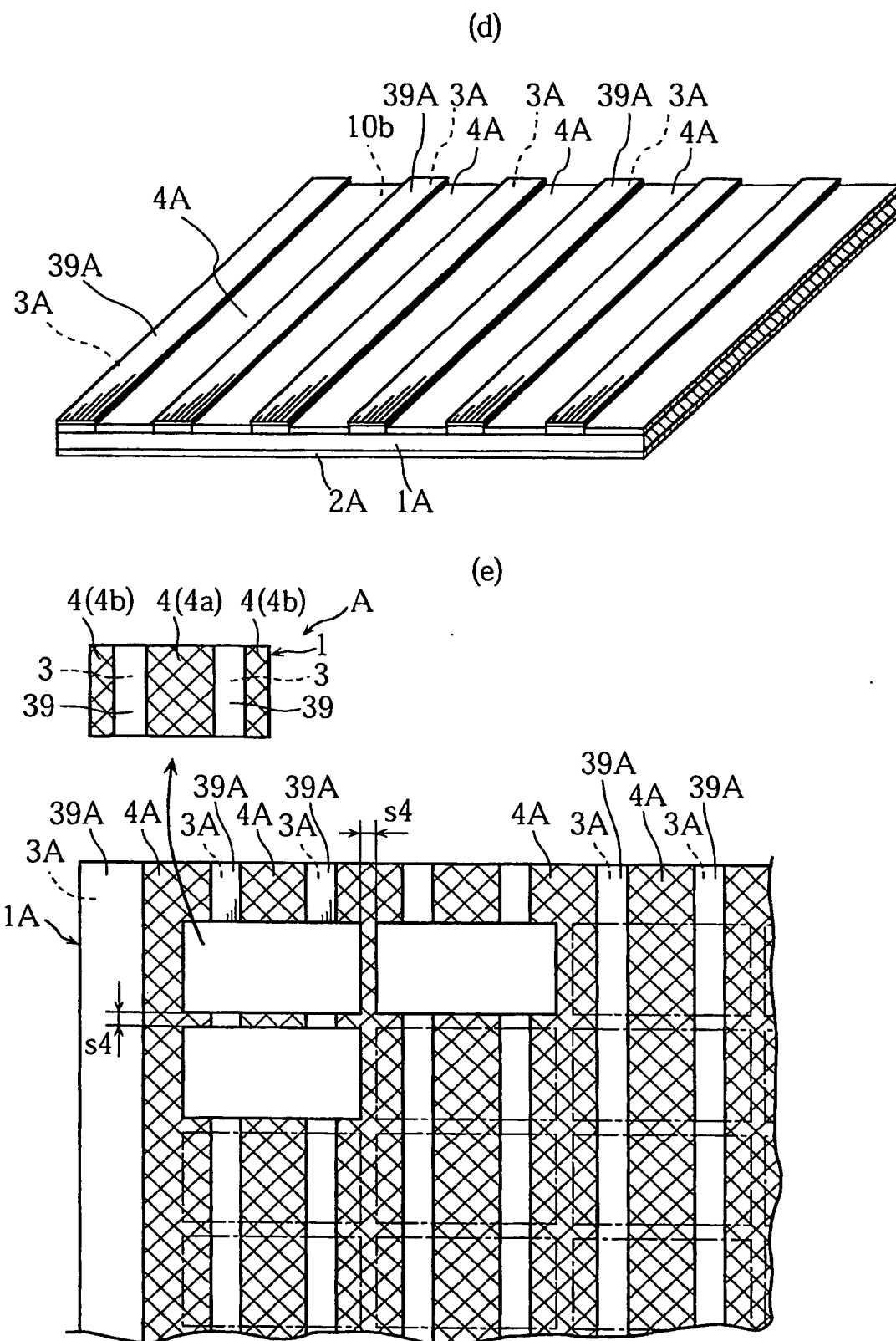
【図 3】



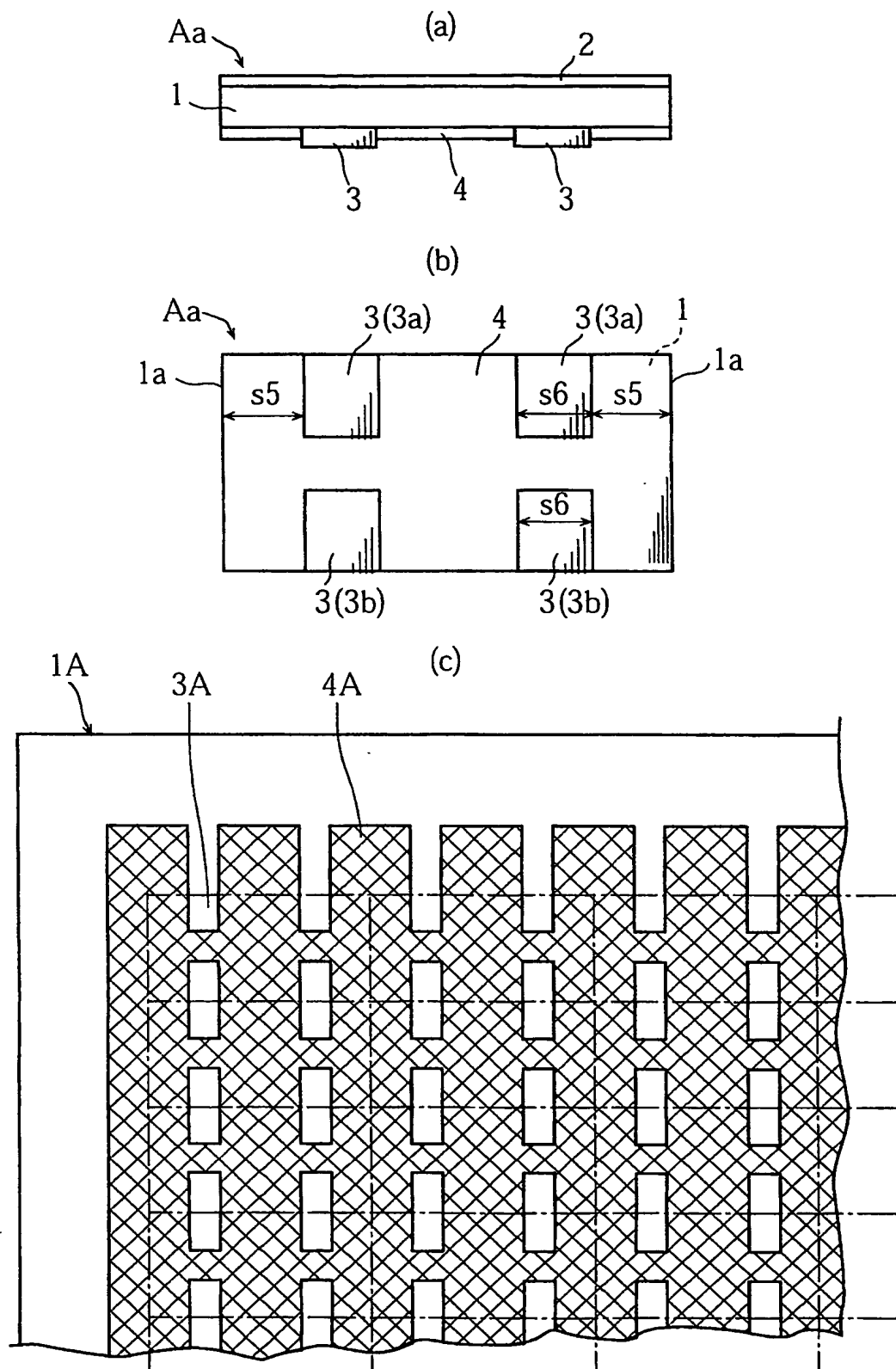
【図 4】



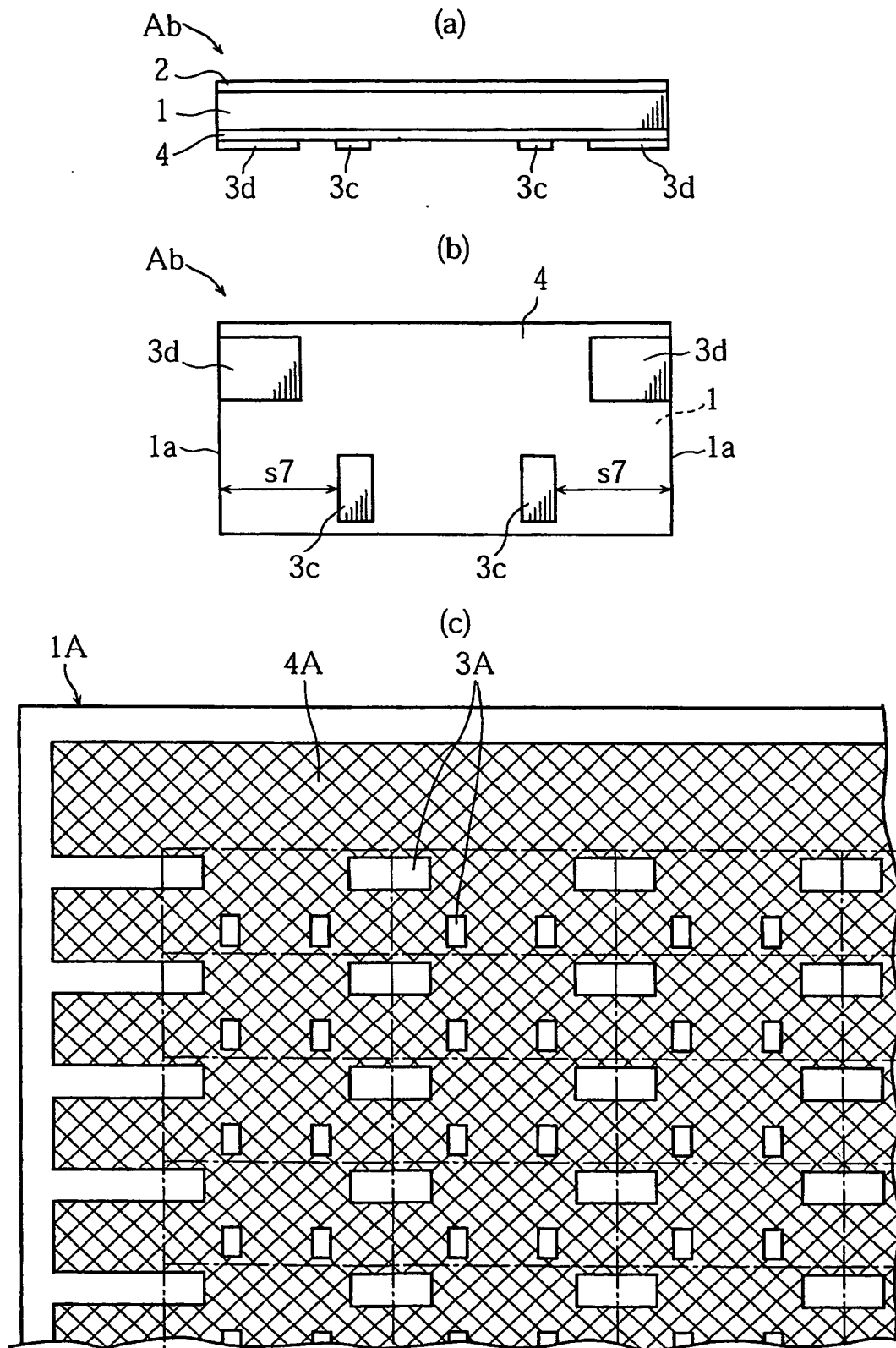
【図 5】



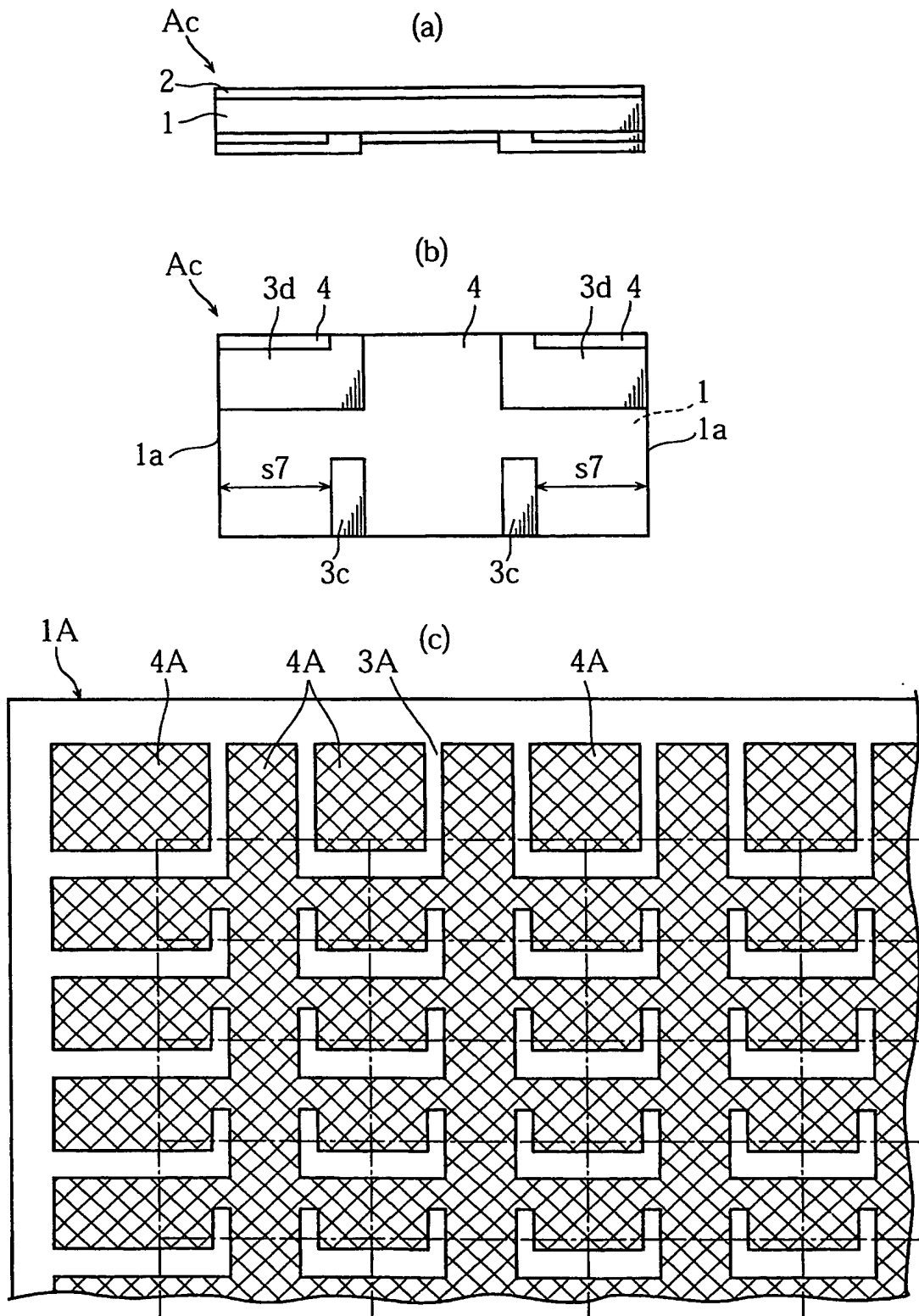
【図 6】



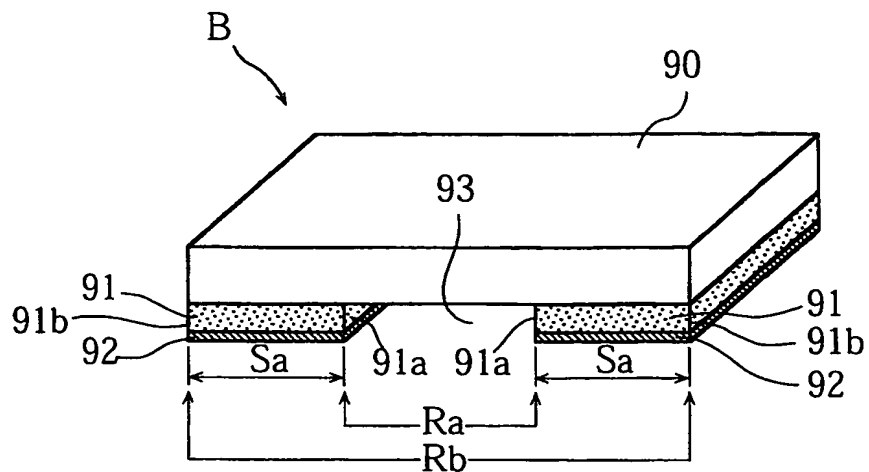
【図 7】



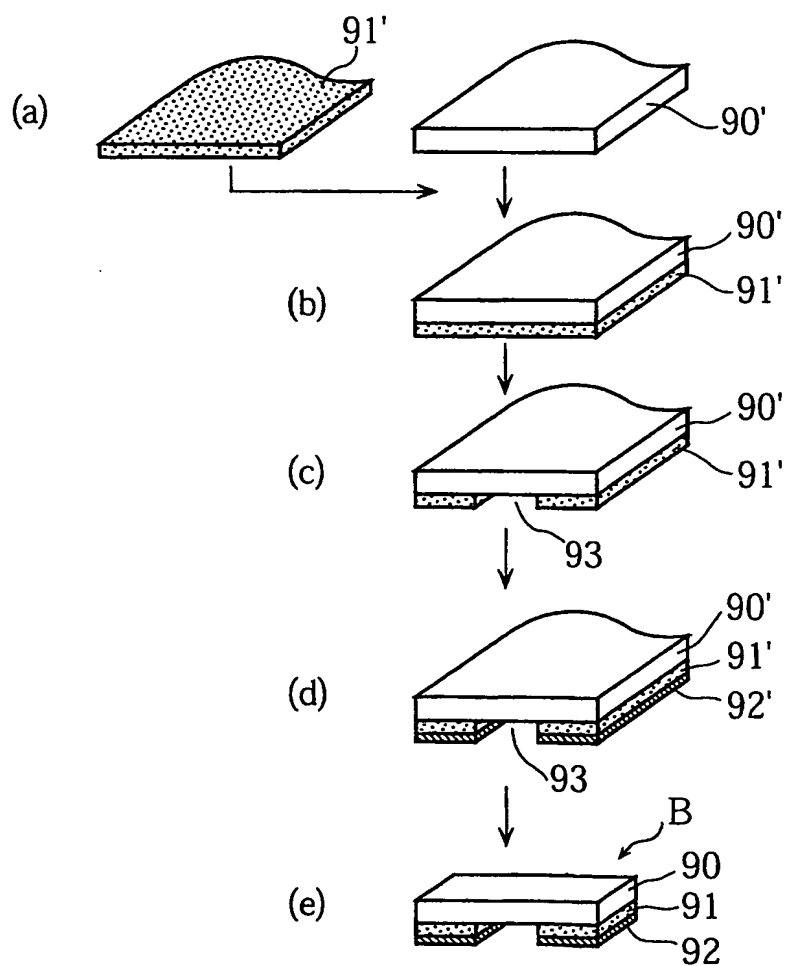
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極に対するハンダの接触の仕方によって抵抗値に大きなばらつきが発生するといった不具合を解消しまたは抑制することが可能なチップ抵抗器を提供する。

【解決手段】 チップ状の抵抗体 1 と、この抵抗体 1 の片面に設けられ、かつ互いに離間して並んだ少なくとも一対の電極 3 と、を備えているチップ抵抗器 A であって、一対の電極 3 は、これらが並ぶ方向において抵抗体 1 の端縁 1 a から離間している。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 1 8 6 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社